EOC 技术在广电网络双向改造中的应用

杨振春
（福建广电网络集团股份有限公司漳州分公司，福建 漳州 363000）

摘　要：随着“三网”融合趋势的不断加深，市场竞争越来越激烈，对技术发展的需求也愈发严格，我们不能停留在广电网络传统的有线电视业务模式中，而目前最佳的解决方式唯有双向改造。在此基础上，本文简要概括了 EOC 技术及其在广电网络双向改造中的应用，同时提出相应的网改对策，以期对广电网络全网的双向综合业务、双向用户接入的发展起到正面影响，内容仅供参考。

关键词：EOC 技术；广电网络；双向改造；应用案例；智能化管理　　**中图分类号**：TN94　　**文献标识码**：A
文章编号：1671-0134（2021）03-120-03　　**DOI**：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2021.03.034
本文著录格式：杨振春 .EOC 技术在广电网络双向改造中的应用 [J]. 中国传媒科技，2021（03）：120-122.

导语

EOC 技术是基于有线电视同轴电缆使用以太协议完成的接入，EOC 传输技术的根本理念在于将以太网的数据信号调制到一个频道之后，让数据信号和有线电视信号实现在同一个电缆当中进行传输但是不进行相互之间的影响。 在广电网络双向改造中引入 EOC 技术有一最大好处，即它与其他技术的相融性。光传输层通过使用 EPON 系统与 HFC 网络传统的光纤资源进行业务传输，既能保障终端用户享有足够的带宽，电视与数据光部分的质量问题也能得到解决。现目前较为火热的 EOC 技术有 HOMEPNA，HOMEPLUGAV 以及 MOCA 等等，三网融合是广电网络发展的最终结果。在这一过程中，EOC 技术凭借着改造成本低和技术水平高等优势，对企业而言，应为目前提供技术支持的不二之选。然而就目前的情况来看，我国对于 EOC 技术在广电网络双向改造当中的应用还不够成熟，本文着重分析了 EOC 技术在广电网络双向改造中的应用方法，从 EOC 的技术入手，以漳州市为例对 EOC 技术在广电网络双向改造的应用效果加以论述。

1. EOC 技术的基本内涵

1.1　EOC 技术的基本介绍

EOC 技术有有源和无源之分，它所指的是一种基于有线电视同轴电缆网使用以太网协议的接入技术。在用户楼道周边，有源 EOC 技术可以由原设备通过 QAM/FDQAM 调制来实现数字信号和电视信号的复合介入，速度快且效果也好。而无源 EOC 则是把数据和电视信号映射到入户同轴电缆，再传进用户家里，用户端只需安装有分离器，

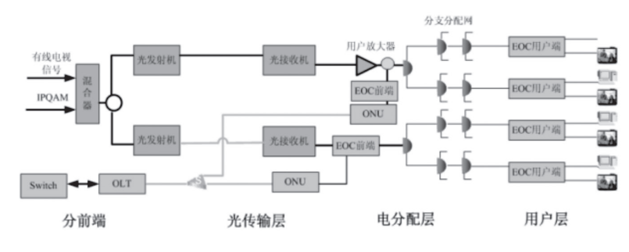


图 1　EOC 技术原理图

将能将电视、数据信号分离开来，无论是前期安装还是后期使用都十分省心。在两种模式中任选其一，原有的以太网络信号帧格式依然保持不变，具有较强的稳定性特点。

1.2　EOC 技术的主要特点

以下是 EOC 技术特点的具体内容：（1）安装方便，省去了重新布线环节，可以做到随用随插，用户无需进行额外的调试，只需接入网络，便可实现对信号资源的使用;（2）目前大部分 EOC 技术都可以稳定保障不低于一百兆的双向带宽，具有较强的抗感染能力，使以往设备对网络环境要求较高的问题得到了解决；（3）体积不大，可以直接安装在用户家中或小区楼道里，避免对广电网络现有资源的浪费，节省了大量的建设成本、维护资金等，性价比极高;（4)嵌入式系统可提供的登录管理设置比较多样，Data 接口能够同时兼容市面上的以太网设备，用户通过交换机或路由器，都能达到网络资源覆盖的效果。[1]

1.3　应用分析

EOC 的理念是对有线电视频率为 111-860 的特点，以及系带数据信号模式在 0-20Mhz 频率传输的特征加以运用，使二者可以并存于一个同轴电缆中、且各自传输过程互不干扰，将数据、电视信号经由合路器朝终端用户进行传输，而用户端只需安装一个分离器就能分离开两种不同的信号，并介入对应设备。EOC 介入技术不一定要用五类线，自身同轴电缆也具备同样的功能，只是交换机端口速率需额外配置，因为用户终端设备与无源设备等同，系统的传输容量基本只能达到 12BD，所以对小区楼入户分配网只能借助集中分配模式来进行，从楼宇 - 以太同轴 - 用户之间不能连接损耗较大的分配器，在楼宇当中的同轴电缆的分配网改造补助。自从 2010 年我国正式出台三网融合工作在南京地区进行试点之后，我国多个有线电视的运营商以及接入网设备的供应商都对于有线电视网络改造技术进行了全面的讨论分析，虽然对于 EOC 改造技术依靠自身快捷的优势得到了普遍的使用，但是因为缺乏一个统一的技术体系，建设成本较高，网络升级的连续性得不到良好的保证，这样的情况给很

多的运营商带来了较大的困难和压力。[2]

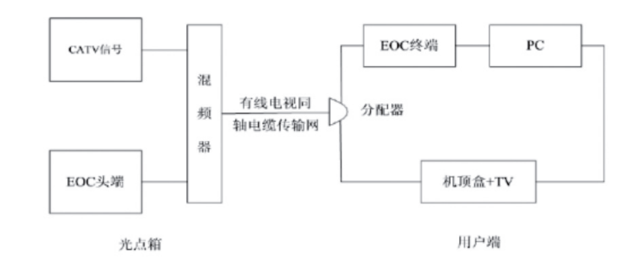


图 2　EOC 网络架构图

2. EOC 技术在广电网络双向改造中的应用

对于广电网络双向的改造模式当中应用 EOC 技术最明显的好处就是，EOC 技术不但可以和其他技术融合，并且传输层当中使用 EPON 系统不但保证了业务传输的稳定性和效率，还全面提高的安全性，既能保障终端用户享有足够的带宽，电视与数据光部分的质量问题也能得到解决。事实上，已经有不少地区尝试了 EPON 技术与 EOC 技术进行联用的做法，使用户群体的体验得以大幅提升。但系统设置不能忽略用户数量这一关键因素，倘若人数过多，则应确保模块的带宽可以迎合各层次用户的实际需求，这时就得注重规划建设现有的 HFC 网，进行补充和完善。[3]

2.1　HFC 网的建设要求

在进行 HTC 网络构建的时候不仅仅需要满足和考虑到光缆的实际使用情况，并且业务的开展和管理也是一个最根本的因素。故基础网络的双向传输技术决不允许出现问题。因为这项工程本就是为信号的稳定传输才开展的，既不能干扰基本电视信号，又得运用 HFC 网络的特性以划区域建设分前端以下的用户和光缆接入等。网络中的分前端通过光缆与光节点进行连接，其下覆盖有大规模的网络用户，而网络性是否得以确保，关键还是在用户规模、光节点数量这两个因素上。

2.2　EOC 方案的基本特点

2.2.1　使 HFC 网络的优势得以充分发挥出来

因为 EOC 双向改造是基于原有的 HFC 网络，这就意味着系统中最重要的部位还是在 EOC 终端，我们可以实现对分支分配器、同轴电缆的优化利用。目前 EOC 技术已发展到稳定阶段，技术难题基本解决，就算在双光线系统里，也可以将有线电视信号传输与以太网信号传输分离开来，以免噪音对信号传输质量带来干扰。[4]

2.2.2　三网融合背景下的稳定接入服务

三网业务是要在同一网络中进行数据、语音和视频的同时传送，但前提是用户的所有业务质量都能保持常规状态。对此，EOC 方案必须能够涉及系统业务模式的方方面面，比如业务管控机制与优先级数据处理等，通过高速数据处理引擎以实现线速调度与处理。在 EOC 技术改造之后，用户体验感明显上升了许多，那么今后的广电运营商必然会争相引用，因为它除了维护成本低以外，系统功能的稳定性可以说是屈指可数。

2.2.3　服务质量控制

服务质量控制可以有效处理一些特殊数据，属于网络安全机制的范畴。从网络服务的层面分析，为保障服务质量，并为用户提供更理想的带宽，通过对部分可量化的参数进行控制便可实现。比如丢失率控制和传输延迟问题等等。但服务质量控制并非只是负责管控网络，它是一种综合效应，但凡用户终端、网络服务器或者应用程序其中的一个出现问题,服务质量的控制水平就必然会受到影响。

2.2.4　智能化管理

EOC 系统具有快速维护和管理设备的功能，用户只需访问头端设备的 Web 界面，就可直接管理 EOC 网络。比如用户要获取视频资源，通过因特网传送请求，并依据播放的大小对视频比例加以调整，在端与端的连接路径上，达到智能化管理的效果。[5]

3. EOC 技术的应用案例

根据我国国家广电总局的要求，现目前全国数字电视数字化整体平移转移工作正在快速的进行和发展，有线电视产业当中的运营模式和业务都出现了明显的改变，传统模式的广播业务已经不能满足用户的实际需求，并且也能满足有线电视网络运营的增值业务的需求，如果我们只是单纯的进行数模的转换那么对于整体的转换来说是不利的。并且直播卫星上天，电视 IPTC 业务正在快速的发展，也给现目前的有线电视产业带来了巨大的压力。本章节就以 EOC 技术在漳州市的应用案例进行分析，希望证明 EOC 技术对于双向接入网改有线运营商提供一定的意见。[6]

3.1　漳州市双向网络改造对于设备的技术要求

对于当下现有的网络设备不进行相关的更换，不对于现有的电缆网络进行大规模的改造，从而达到全面降低成本，缩短工程周期的目的。对于本次双向网络改造选择的设备需要选择抗干扰能力较强,在线路出现大规模衰竭，并且噪音的改造较为严重的条件需要拥有一定的调节能力，并且不能用于影响电视的信号。对于设备性能的需求做到稳定高效，设备需要拥有抗雷击以及扛电压波动等特性。具有网络管理的能力，对于所有的业务设备都能通过管理系统了解设备的运行情况，实现远程的管理和控制，能够实现日志的记录。要求设备具有远程在线批量升级的模式，具备远程信息的查询和配置。要求设备具有很好的吞吐量，并且覆盖的用户数量较多，能够满足用户上网以及相关业务的并发率。需要业务进行拓展的时候，用户的宽带需求增加能平滑升级不需要进行另一次的升级改造。满足广电总局当中相关的技术要求和规章制度。

3.2　设计原则

在漳州市有线电视的双向网络的建设过程当中，需要充分的掌握开展双向业务小区的实际电路情况，用户的宽带实际需求等等，合理的划分 ONU 和选择高频还是低频的 EOC 设备，保证业务后续所需要升级的扩容，在设计的过程当中，业务的初期用户宽带分配按照如下的需求分配，上网的用户 2M/ 户，点播 2.5M/ 户，保证并

发的过程当中宽带需求不能小于4M。

对于新建的小区，在HFC规划设计方面需要根据业务的情况恰当的调整整体的设计方案，光缆网需要进行长远的规划建设，防止出现重复性的布光缆，对于下行的TV型号使用1550结合EDFA的模式，根据情况选择EDFA安装在分前端或者小区机房，因为小区的机房是按照星型方式根据没光节点4芯为主的标准布设，同轴网的建设需要注重对于光机的选择，使用国产宽带率接受的光机，需要满足其他指标功率在4DB以下接受输出电平保证98DB以上，衰减保持稳定，在220V的供电并且具有AGC功能，以光接收机在无放大设备作为实际的原则，每一个住宅小区设定一个机房，网络设备需要安放在设备的箱当中，有源设备需要可靠接地。

对于老小区来说是指按照之前设计的方案建设完成的小区，这一类型的小区占比达到，达到了95/以上，也是双向网络改造的重点区域，根据小区有线电视网络的情况以及用户的分布情况EOC产品性能需要进行合理的设计，考虑到网络质量的情况以及业务升级之后需要向用户侧进行延伸，恰当的增加光接收机，调制EOC的局部安装光机位置需要直接到楼栋。

3.3 实际应用情况

EOC技术是基于有线电视同轴电缆使用以太协议完成的接入，EOC传输技术的根本理念在于将以太网的数据信号调制到一个频道之后，让数据信号和有线电视信号实现在同一个电缆当中进行传输但是不进行相互之间的影响，通过有线电视实现网络分配给用户终端，在用户端通过分离器将电视信号和数据信号进行分离，连接到相应的设备当中。现目前我国使用的EOC技术分为基带EOC和调制EOC，对于调制EOC的技术主要包含了MOCA，BIOC，HI NOC，PNA，虽然目前来说EOC技术没有一个较为统一的标准，但是在有线电视网当中的双向技术体系当中，EOC技术方案还没有达到完成光纤入户之前也是一种较为良好偶读选择，并且EOC技术最大程度的利用了有线电视网络现有的资源以及结构体系，防止出现大规模的更改，并且EOC技术产品进行对比分析之后根据网络的现状以及扩容升级选择了低频HOME以及高频的MOCA完成两种EOC产品的调制。对于EPCN产品可以使用低频，自身的线路衰减许可值较大，传输距离较远，在出其用户来说维护实现覆盖在实际的组网当中可以将EPCN的头端设备放置在光接收机的附近位置，数据信号经过放大设备可以使用跨接模式，利用低频段当中7-30MHZ，自身的网络适应性较强，支持现目前网络当中的频率范围的分支分配器，但是产品的抗电磁干扰能力较差。

现如今，漳州市光电网络节点覆盖用户已达300余家，放大器均未超出二级，电缆长度在300米以下，整体上还是以少量光节点覆盖用户的占比居多。在初步预计改造工程量和施工难度后，决定将EOC头端设于光节点的位置，覆盖用户控制在300家以下，如果以后人数慢慢增多，只需增设头端即可，这样才能保证单个头端的覆盖用户质量都达到了预期。所以，在考虑用户网络环境和稳定性等条件后，决定将HomePlug AV产品投入改造之中，但我们的目的绝非大规模改造网络，只要做好部分电缆网络和光节点的微调工作就行。HomePlug AV头端接有EPON系统，在DATA/TV混合其中与电视信号混合，才能朝电缆网络端进行输入。

鉴于HomePlug AV数据信号不能通过放大器，所以需要单独设置跨接，以高低分频的放大器作为首选，降低网络结构的复杂程度，但仍需更换放大器，具体模式应结合实际情况再做出调整。除此之外，漳州市的部分网络双向改造工作已经结束，但依旧存在许多问题，比如一些用户的有线电视网络杂乱、HFC网络的结构受损等，这样即便在较短的范围内，设备传输出现通信中断情况的发生率还是居高不下。因此，后期在线路规划方面要以测试数据信号的链路损耗作为重点内容，以免新增用户出现体验较差的现象。

结语

就目前来说，EOC方案体系技术较为完善，标准存在差异，但是只要满足了EOC的双向改造模式，那么就会和小区原有的网络资源进行联系。我们现目前广电同轴电缆网络的覆盖作为最基础的线路覆盖模式，既然能够拥有如此庞大的用户规模，那么其自身的优质特性就值得认可。现阶段我国EOC技术多次出现在宽带网络的发展和传输过程当中，我国广大人民群众不断增加的需求也会对于EOC技术的需求和要求更加苛刻，在关于电视双向网络的改造和构建过程当中，EOC方案的独有特性是最关键的成功要素。媒

参考文献

[1] 赵毅，张萌 . 网络改造中EPON+LAN和EPON+EoC技术分析 [J]. 中国有线电视，2012（01）：49-51.
[2] 何石，李晓东，陶德胜 . 泰州广电EPON+EoC改网的实践与思考 [J]. 有线电视技术，2010（03）：19-22.
[3] 张新义 . 浅谈有线电视网络改造技术及发展 [J]. 电视指南，2017（11）：236.
[4] 黄鸿赞 . 广播电视网络双向承载网改造 [J]. 电视指南，2017（10）：235+242.
[5] 雷志勇，蒋忠 . 广电双向网E0C网建设与运行维护研究 [J]. 科学家，2016（14）：42-43.
[6] 蔺孝凯 . 有线电视网络改造中使用EPON技术探讨 [J]. 数字技术与应用，2012（12）：211.

作者简介：杨振春（1979-），男，福建省漳州市，中级工程师，研究方向：广电网络技术。

（责任编辑：胡杨）